



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

DESKOVÝ MOST

SLAB BRIDGE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radek Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

| | |
|--------------------------------|---|
| Studijní program | B3607 Stavební inženýrství |
| Typ studijního programu | Bakalářský studijní program s prezenční formou studia |
| Studijní obor | 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby |
| Pracoviště | Ústav betonových a zděných konstrukcí |

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

| | |
|------------------------|--------------------|
| Student | Radek Barák |
| Název | Deskový most |
| Vedoucí práce | Ing. Josef Panáček |
| Datum zadání | 30. 11. 2016 |
| Datum odevzdání | 26. 5. 2017 |

V Brně dne 30. 11. 2016

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry

Základní normy:

ČSN 736201: Projektování mostních objektů

ČSN 73 6214: Navrhování betonových mostních konstrukcí

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

Literatura: na základě doporučení vedoucího práce

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Místo stávajícího mostního objektu zpracujte dvě až tři studie mostu o jednom poli včetně jejich zhodnocení.

Dále se zaměřte na návrh deskové konstrukce z předpjatého betonu. Most můžete navrhnout kolmý a příčný.

Dimenzování proveďte podle mezních stavů v rozsahu stanoveném vedoucím práce.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Podklady, studie a vizualizace

P2. Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x)

Popisný soubor závěrečné práce (1x)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě a pro ÚBZK 1x na CD.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je návrh nosné konstrukce kolmého mostního objektu přes řeku Krupá za městem Hanušovice. most převádí komunikaci II. třídy číslo 446, která je kategorie S 7,5. pro návrh jsou zpracovány studie tří variant deskového mostu o jednom poli. Zvolená varianta je řešena pomocí dodatečně předpjaté desky obdélníkového průřezu výšky 900 mm a délce 21,765 m. staticky je řešen jako podporově uložený s délkou přemostění 19,670 m. návrh byl proveden dle normy ČSN EN 1992 – 2. výpočet účinků zatížení byl proveden výpočtovým softwarem SCIA ENGINEER 2015. návrh a posudky konstrukce jsou řešeny dle platných norem a předpisů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Deskový silniční most, mostní deska, předpjatý beton, jedno polový most, statický výpočet, ztráty předpětí, dimenzování, modely zatížení, mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is the design of a load-bearing structure of a perpendicular bridge over the Krupa River behind the town of Hanušovice. The bridge turns the II. class road 446, which is a category of S 7,5. For the design, studies of three variants of one-span bridge are processed. The selected variant is solved by means of an additional prestressed plate of rectangular cross-section of height of 900 mm and length of 21,765 m. It is statically designed as the support storage bridge with length of 19,670 m. The design was done according to ČSN EN 1992 - 2. The calculations of the load effects were performed by SCIA ENGINEER 2015 software. The design and assessment are solved according to valid standards and regulations.

KEYWORDS

Slab road bridge, bridge slab, prestressed concrete, one-slab bridge, static calculation, loss of prestress, dimensioning, load models, load state limit, usability limit state.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Radek Barák *Deskový most*. Brno, 2017. 22 s., 103 s. příl. Bakalářská práce.
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných
konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Josef Panáček

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2017

Radek Barák
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji zejména vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefu Panáčkovi za jeho ochotu a pomoc při konzultacích. Dále bych chtěl poděkovat všem kolegům z VUT FAST za poskytnutí užitečných a cenných rad při zpracování práce.

V Brně dne 26. 5. 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

DESKOVÝ MOST

SLAB BRIDGE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radek Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2017

OBSAH

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | ÚVOD..... | 10 |
| 2 | VŠEOBECNÁ ČÁST | 11 |
| 2.1 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU | 11 |
| 2.2 | ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU | 11 |
| 3 | MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ..... | 12 |
| 3.1 | CHARAKTER PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE A PŘEKÁŽKY | 12 |
| 3.2 | ÚZEMNÍ PODMÍNKY | 13 |
| 3.3 | GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY | 13 |
| 4 | STUDIE NAVRHOVANÝCH VARIANT MOSTU | 13 |
| 4.1 | ZMĚNY PROTI PŮVODNÍMU ŘEŠENÍ | 13 |
| 4.2 | VARIANTA A..... | 13 |
| 4.3 | VARIANTA B | 14 |
| 4.4 | VARIANTA C – ZVOLENÁ VARIANTA | 14 |
| 5 | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU..... | 14 |
| 5.1 | NOSNÁ KONSTRUKCE | 14 |
| 5.2 | SPODNÍ STAVBA | 15 |
| 5.3 | LOŽISKA | 15 |
| 5.4 | VOZOVKA..... | 16 |
| 5.5 | ODVODNĚNÍ | 16 |
| 5.6 | ZÁCHYTNÁ ZAŘÍZENÍ | 16 |
| 6 | POUŽITÉ MATERIÁLY..... | 17 |
| 6.1 | MATERIÁLY PRO ZÁSYP A OBSYP..... | 17 |
| 6.2 | MATERIÁL BEDNĚNÍ..... | 17 |
| 6.3 | BETON | 17 |
| 6.4 | BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ..... | 17 |
| 6.5 | PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ | 17 |
| 7 | VÝSTAVBA | 18 |
| 8 | STATICKE POSOUZENÍ | 18 |
| 9 | TECHNICKÉ A KVALITATIVNÍ PODMÍNKY..... | 19 |
| 10 | BOZP | 19 |
| 11 | VYTYČENÍ..... | 19 |
| 12 | ZÁVĚR | 20 |
| 13 | SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ | 21 |
| 14 | SEZNAM PŘÍLOH..... | 22 |

1 ÚVOD

Úkolem této bakalářské práce je samostatný návrh přemostění vodního toku Krupá v lokalitě Jeseníků poblíž města Hanušovice. Pro návrh byly zhotoveny tři studie mostu, které budou níže rozebrány. Most bude převádět přes řeku Krupá místní komunikaci II. třídy číslo 446, která směřuje do města Králíky a Jeseník. Komunikace je kategorie S 7,5 s jednostranným chodníkem. Největší důraz je v této bakalářské práci kladen především na statický návrh nosné konstrukce, kde byla z navržených variant vybrána předpjatá monolitická betonová deska.

V současnosti tvoří mostní objekt prefabrikované nosníky s monolitickou betonovou deskou. Tento mostní objekt byl vybudován v roce 1990 a již se na něm podepsal zub času. Bakalářská práce tvoří protinávrh původnímu stavu.

Návrh a posouzení konstrukce bylo provedeno pomocí statického softwaru Scia Engineer 2015, který je založen na metodě konečných prvků. Dílčí hodnoty byly ověřeny pomocí ručního výpočtu. Ve výpočtu nebylo zohledněno smršťování a dotvarování betonu a ani časová analýza.

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU

| | |
|---------------------------------------|--|
| Název: | Most přes řeku Krupou za obcí Hanušovice |
| Evidenční číslo: | 446 - 042 |
| Předmět přemostění (překážka): | řeka Krupá |
| Kraj: | Olomoucký |
| Okres: | Šumperk |
| Katastrální území: | Hanušovice |
| Investor: | Olomoucký kraj |
| Předpokládaný správce: | Správa silnic Olomouckého kraje, Hanušovice Zábřežská 198, 788 33 Hanušovice Tel: +420 583 231 430, Email: Hanušovice@ssok.cz |
| Projektant: | Radek Barák Valchov 124, 680 01 Boskovice Email: barakr@study.fce.vutbr.cz Mob. +420 733 546 465 |
| Pozemní komunikace: | silnice II. třídy číslo 446 |
| Kategorie pozemní komunikace: | S 7,5 |
| Bod křížení: | s osou řeky Krupá km 69,192 000 |
| Úhel křížení: | s osou řeky Krupá $\alpha = 90^\circ = 100^g$ |

2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Poloha mostovky: | Horní |
| Doba trvání přemostění: | Trvalé |
| Počet mostních otvorů: | 1 |
| Šikmost mostu: | kolmá, $\alpha = 90^\circ = 100^g$ |
| Délka přemostění: | 19,670 m |
| Rozpětí nosné konstrukce: | 20,665 m |
| Délka nosné konstrukce: | 21,765 m |
| Délka mostu: | 30,265 m |

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Šířka vozovky: | 7,5 m |
| Šířka mezi svodidly: | 8,600 m |
| Šířka chodníku: | pravostranný 1,25 m |
| Šířka říms: | levá 0,9 m |
| | pravá 2,110 m |
| Šířka mostu: | 11,610 m |
| Šířka nosné konstrukce: | 11,160 m |
| Zatížení mostu: | skupina pozemních komunikací I |
| Výška mostu nad hladinou vody: | 0,600 m nad velkou vodou |

3 MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ

3.1 CHARAKTER PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE A PŘEKÁŽKY

Most převádí směrově nerozdělenou komunikaci II. třídy č. 446. Příčné uspořádání na mostě sestává ze silnice odpovídající návrhové kategorii S 7,5 / 90 s jednostranným chodníkem o šířce 1,25 m. Z hlediska směrového i výškového řešení je trasa komunikace vedena v přímé s konstantním podélným sklonem 0,5% , který klesá ve směru staničení. Příčný sklon vozovky je řešen střežovitě s hodnotou 2,5% po celé délce mostu. Mostní římsy mají sklon 4% směrem do vozovky, kde součástí jedné z říms je již uváděný chodník o šířce 1,25 m a příčném sklonu 2,5%.

Překážku tvoří řeka Krupá v km 69,192 000 s úhlem křížení $\alpha = 100,00^\circ$, která se hned za mostem vlévá do řeky Morava.

Šířkové uspořádání ve směru staničení:

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Levá římsa: | 2,110 m (z toho 1,25 m chodník) |
| Zpevněná krajnice: | 0,55 m |
| Vodící proužek: | 0,25 m |
| Jízdní pruh: | 3,5 m |
| Jízdní pruh: | 3,5 m |
| Vodící proužek: | 0,25 m |
| Zpevněná krajnice: | 0,55 m |
| Pravá římsa: | 0,90 m |

3.2 ÚZEMNÍ PODMÍNKY

Most se nachází v extravilánu Jeseníků necelé dva kilometry za městem Hanušovice na komunikaci spojující Hanušovice a Staré Město pod Sněžníkem. Nejbližší městská zástavba je vzdálena 600 metrů od mostu a v průběhu stavby tedy nebude bezprostředně ohrožena. Převáděná komunikace je vedena v náspu před i za mostem. Řeka Krupá se hned za mostem vlévá do řeky Morava. Na soutoku těchto řek dosahuje hladina výšky kolem čtyř metrů. Dále se na tomto soutoku nachází jezový objekt se samostatným náhonem, který je nejspíše směřován do mlýna. V blízkosti se také nalézá povrchový kamenolom, který již není v provozu.

3.3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Součástí podkladů nebyly informace o geologických podmínkách a ani záznamy o provedených průzkumných pracích v blízkosti mostního objektu.

4 STUDIE NAVRHOVANÝCH VARIANT MOSTU

4.1 ZMĚNY PROTI PŮVODNÍMU ŘEŠENÍ

Původně byl most řešen pomocí osmi nosníků I 73 délky 21 m spřažených železobetonovou deskou proměnné tloušťky 0,21 – 0,28 m. Po konzultaci s vedoucím bakalářské práce byl návrh nové konstrukce zjednodušen tím, že došlo k nakolmení mostu vzhledem k překonané překážce, řece Krupá. Původně se příslušná převáděná komunikace křížila s řekou Krupá pod úhlem $\alpha = 82,2^{\circ} = 73,98^{\circ}$. Nově navržená varianta konstrukce byla zvolena především pro svoji menší náročnost jak pro návrh, tak i pro realizaci. Je tvořena předpjatou betonovou deskou tloušťky 900 mm.

4.2 VARIANTA Č. 1

Tento návrh konstrukce je uvažován pomocí šesti předpjatých nosníků T93 výšky 850 mm se spřaženou železobetonovou deskou, která má proměnnou tloušťku 150 – 250

mm a je uložena nad nosníky. Uložení nosníků je realizováno pomocí ztužujících koncových příčníků o rozměrech 1500 x 1100 mm, do kterých jsou vetknuty nosníky. Uložení těchto příčníků je tvořeno pomocí šesti elastomerových ložisek, která jsou osazena na úložných kvádrech. Vzhledem k umístění stavby v členitém terénu Jeseníků byla tato varianta zamítnuta s ohledem na přepravu nadrozměrných prvků.

4.3 VARIANTA Č. 2

Konstrukce je uvažována jako lichoběžníková předpjatá deska s náběhy. Výška desky je 900 mm a náběhy jsou provedeny v délce 2000 mm a výšce 250 mm. Uložení desky je pomocí koncových příčníků, které jsou uloženy po obou stranách na třech úložných kvádrech a osazeny elastomerovými ložisky. Koncové příčníky jsou o rozměrech 1100 x 965 mm. Vzhledem k náročnosti realizace bednění jednotlivých částí konstrukce, k významu převáděné komunikace a k náročnosti samotného návrhu byla tato varianta zamítnuta.

4.4 VARIANTA Č. 3 – ZVOLENÁ VARIANTA

Zvolený návrh konstrukce vychází z této varianty, která je tvořena předpjatou deskou obdélníkového průřezu výšky 900 mm, kde jsou všechny ostré hrany zkoseny, aby se konstrukce z estetického hlediska lépe začlenila do okolní krajiny. Uložení konstrukce je na obou koncích desky řešeno pomocí čtyř úložných kvádrů s elastomerovými ložisky. Rozhodující pro zvolení této varianty byla především menší náročnost návrhu nosné konstrukce oproti zbývajícím variantám. Z hlediska realizace má toto řešení, také menší náročnost než zbýající varianty.

5 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

5.1 NOSNÁ KONSTRUKCE

Spodní stavba a předpjatá monolitická deska jsou od sebe vzájemně odděleny pracovními a dilatačními spárami. Navržené opěry jsou gravitační se samostatně stojícími křídly. Předepnutí desky je provedeno 33 kabely po 7 lanech. Celkový počet lan je tedy

231. Použitá předpínací lana jsou typu Y1860 S7 - 15,7 -A. Pro betonářskou výztuž byla zvolena ocel B500B. Konstrukce je na obou stranách podepřena čtyřmi kruhovými elastomerovými ložisky o průměru 450 mm, osová vzdálenost ložisek činí 2900 mm a vzdálenost krajních ložisek od líce desky činní 1230 mm. Výška prostoru mezi úložným prahem je navržena 150 mm. Je navržen podpovrchový dilatační závěr typu PPD 20. Injektáž a předeprnutí lan bude provedeno na místě.

5.2 SPODNÍ STAVBA

Je tvořena pomocí dvou gravitačních opěr ze železobetonu. Opěra v km 69,202 333 je výšky 1,99 m a opěra v km 69,181 668 má výšku 2,05 m. Šířka obou opěr je shodná s šířkou nosné konstrukce, což je 11,160 m.

Opěra se skládá ze závěrné zídky tloušťky 0,48 m a výšky 1,175 m, dále z úložného prahu šířky 1,8 m a výšky 0,4 m. Horní hrana úložného prahu je v příčném sklonu 4% směrem k závěrné zídce. Odtok vody z úložných prahů je v podélném směru pomocí odtokových kanálků ve sklonu 1%. Závěrná zídka i úložný práh jsou ze železobetonu. Základ opěr je tvořen železobetonovými základovými pasy o rozměrech 2300 x 1000 mm. Mostní křídla jsou samostatně stojící. Opěry i mostní křídla jsou na podkladním betonu, který je oproti konstrukci přetažen o 200 mm na každou stranu a tloušťce 200 mm. Odvodnění opěr je provedeno pomocí perforovaných drenážních trubek \varnothing 150 mm, které jsou vyvedeny do koryta řeky Krupá.

5.3 LOŽISKA

Uložení nosné konstrukce je na každé straně realizováno pomocí 4 ložisek, která jsou od sebe vzájemně vzdálena 2900 mm a přitom jsou krajní ložiska od líce desky ve vzdálenosti 1230 mm. Ložiska jsou kruhová průměru 450 mm od firmy FREYSSINET s únosností 4520 kN. Na každé opěře budou tedy osazena čtyři elastomerová ložiska. Na opěře č. 1 ve směru staničení v km 69,181 668 bude ložisko úplně vpravo všesměrné a zbývající ložiska budou uvolněna v podélném směru. Na opěře č. 2 ve směru staničení v km 69,202 333 bude první ložisko z levé strany uloženo kloubově a zbylá tři ložiska budou mít umožněn příčný pohyb.

5.4 VOZOVKA

Příčný sklon vozovky je ve střežovitém sklonu 2,5%. Spád říms je řešen sklonem 4% směrem do vozovky.

Kryt vozovky tloušťky 110 mm je tvořen z:

| | | |
|-------------------------------------|--------|--------------|
| Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy | ACO 11 | 60 mm |
| Spojovací postřik asfaltovou emulzí | PS | 0,20 kg/m |
| Asfaltový beton pro ložní vrstvy | ACL 16 | 40 mm |
| <u>Izolační vrstva</u> | | <u>10 mm</u> |
| Celkem | | 110 mm |

5.5 ODVODNĚNÍ

Povrchové odvodnění je zajištěno příčným sklonem vozovky 2,5% a klesajícím podélným sklonem 0,5% ve směru staničení. Za mostem je odvod vody vyřešen pomocí příkopových tvárnic do vývařiště, odkud je dále svedena do koryta řeky Krupá. Odvodnění za opěrami je vyřešeno flexibilními drenážními trubkami \varnothing 150 mm, kterými je voda svedena do koryta řeky. Ochrana nosné konstrukce je provedená pomocí souvrství, které je složeno z hydroizolace a dvou vrstev geotextílie. Voda, která protekla mostním závěrem, je odvedena příčným sklonem úložných prahů hodnoty 4% směrem k závěrným zídám. Odtud je pak odtok vody vyřešen pomocí odtokových kanálků ve sklonu 1% mimo konstrukci mostu.

5.6 ZÁCHYTNÁ ZAŘÍZENÍ

Na mostě bude osazeno schválené zábradelní svodidlo se zádržností minimálně H2. Na kraji chodníku, který je součástí jedné z říms, bude umístěno ocelové zábradlí s madlem ve výšce 1100 mm nad povrchem římsy. Veškeré výplně zábradlí jsou svislé s otvory maximálně 120 mm.

6 POUŽITÉ MATERIÁLY

6.1 MATERIÁLY PRO ZÁSYP A OBSYP

Pro zásypy stavebních jam bude použit materiál vhodné frakce a deklarované kvality, což bude ověřeno dodacími listy.

6.2 MATERIÁL BEDNĚNÍ

Pro pohledové plochy jak spodní stavby, tak i římsy a nosné konstrukce bude použito hladkého systémového bednění. Na všech hranách spodní stavby bude provedeno zkosení 30/30 mm, pro nosnou konstrukci a římsy bude provedeno zkosení 20/20 mm. Pro bednění zasypaných ploch spodní stavby může být využito bednění z hoblovaných prken, která budou kladena ve svislém směru a spojena na pero a drážku.

6.3 BETON

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Nosná konstrukce: | C 35/45 – XD1, XF2 |
| Římsy: | C 35/45 – XD3, XF4 |
| Dřík: | C 35/45 – XD3, XF1 |
| Úložné bloky: | C 35/45 – XD3, XF1 |
| Základy: | C 30/37 – XA1, XF3 |
| Křídlo: | C 25/30 – XA1, XF1 |
| Podkladní beton: | C 16/20 – XA1, XF3 |

6.4 BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

Bude použita betonářská výztuž z oceli třídy B500B. Krytí betonářské výztuže činí 50 mm.

6.5 PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ

| | |
|--------------------------|--|
| Předpínací lana: | Y1860 – S7 – 15,7 (150 mm ²) |
| Kabelové kanálky: | VSL 60/67 |

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Kotvy: | VSL – EC – 6 -7 |
| Předpínací systém: | VSL |

7 VÝSTAVBA

Betonáž nosné konstrukce je provedena na pevné skruži a to během jedné fáze.

Předpokládaný postup výstavby:

1. Převzetí a zřízení staveniště
2. Příprava HTÚ (hrubé terénní úpravy) včetně skrývky ornice
3. Demolice stávající konstrukce
4. Úprava základové spáry a zhotovení podkladního betonu
5. Armování a bednění spodní stavby
6. Betonáž spodní stavby
7. Zpětné zasypání opěr a zhutnění zásypu za opěrou
8. Montáž skruží, armování betonářské výztuže
9. Betonáž nosné konstrukce
10. Předeprnutí desky
11. Dobetonování desky
12. instalace mostního závěru a osazení izolace
13. Betonáž říms, zřízení vozovky
14. Osazení zádržného systému a zábradlí
15. Dokončovací práce, zřízení revizních schodišť, ohumusování náspů
16. Uvedení do provozu

8 STATICKÉ POSOUZENÍ

Statické posouzení návrhu nosné konstrukce je předmětem přílohy P. 3 – Statický výpočet. Mostní konstrukce byla vytvořena jako izotropní deska konstantní tloušťky pomocí softwaru Scia Engineer 2015. Roznos zatížení

Podepření je tvořeno čtyřmi ložisky na každé straně desky umístěnými v uzlech. Roznos zatížení je řešen do střednice konstrukce u řešení softwarem a k dolnímu okraji při řešení ručním výpočtem pomocí spolupůsobící šířky. Časová analýza konstrukce je

zanedbána. Vnitřní síly z programu Scia Engineer 2015 jsou podkladem pro ruční posudek nosné konstrukce

9 TECHNICKÉ A KVALITATIVNÍ PODMÍNKY

Veškeré montáže a stavební práce musejí být vykonávány v souladu s posledním vydáním ČSN, technických předpisů a právních norem. Průkaznost jakosti výrobků použitých na stavbě bude provedena podle zákona 22/1997 sb. a souvisejících nařízení vlády. Samozřejmostí je také striktní dodržování předepsaných technologických postupů prací.

10 BOZP

Při výstavbě je důležité dodržovat veškerá příslušná zákonná ustanovení, předpisy, závazné normy a předepsané pracovní postupy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, hygienu práce a požární ochranu.

11 VYTYČENÍ

Bude provedeno v souřadném systému S – JTSK, výškový systém Bpv (Balt po vyrovnání) pomocí GPS Trimble R8 GNSS Rover v. č. 4744140698 a ostatního příslušenství.

12 ZÁVĚR

Dle zadání byly zpracovány tři varianty nové náhrady stávajícího mostu přes řeku Krupá za městem Hanušovice. Pro podrobnější zpracování byla vybrána varianta č. 3, monolitická předpjatá deska. Navržená konstrukce je obdélníkového průřezu z betonu třídy 35/45 – XD1, která je vyztužena betonářskou ocelí B500B a předpínací výztuží Y1860 – S7 – 15,7. Svislé účinky zatížení byly stanoveny pomocí programu Scia Engineer 2015. Ve výpočtu byl zanedbán vliv vodorovných zatížení, jako jsou brzdné a rozjezdové síly, smršťování, dotvarování betonu, zatížení teplotou, klimatická zatížení jako je vítr a sníh. V rámci zjednodušení byla zanedbána i časová analýza konstrukce. Konstrukce byla navržena a posouzena podle platných evropských norem. Spodní stavba nebyla v rámci bakalářské práce řešena a byla ponechána podle zadání.

V Brně dne

.....

podpis autora

13 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura:

PANAČEK, Josef, Ing. *Betonové mosty I. : Modul M03 - Spodní stavba a příslušenství mostních objektů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006.

STRANSKY, Jiří, Prof. Ing. CSc.; NEČAS, Radim, Ing. *Betonové mosty I. : Modul M01 - Základní principy navrhování*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006.

KLUSAČEK, Ladislav, Ing. CSc. *Betonové mosty I. : Modul M02 - Nosné konstrukce mostů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006.

Internetové stránky:

Geologické a geovědní mapy [online]. 2013 [cit. 26. 4. 2017].

URL: <<http://www.geologické-mapy.cz/mapy-internet/mapa/>>.

Normy:

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991 - 2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992 – 1 - 1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992 - 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

14 SEZNAM PŘÍLOH

P.1. Podklady, studie, vizualizace

- P.1.1. Původní podklady
- P.1.2.a,b Studie návrhu mostu – varianta č. 1
- P.1.3.a,b Studie návrhu mostu – varianta č. 2
- P.1.4.a,b Studie návrhu mostu – varianta č. 3
- P.1.5. Vizualizace zvolené varianty
- P.1.6. Fotogalerie stávajícího stavu

P.2. Výkresová dokumentace

- P.2.1. Půdorys situace M 1 : 100
- P.2.2. Podélný řez A – A' M 1 : 50
- P.2.3. Příčný řez B – B' M 1 : 50
- P.2.4. Příčný řez C – C' M 1 : 50
- P.2.5. Výkres předpínací výztuže M 1 : 20, M 1 : 10
- P.2.6. Výkres betonářské výztuže M 1 : 20. M 1 : 10

P.3. Statický výpočet

- P.3.1. Statický výpočet